

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-006771

(43)Date of publication of application : 14.01.1993

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

(21)Application number : 03-145026

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 18.06.1991

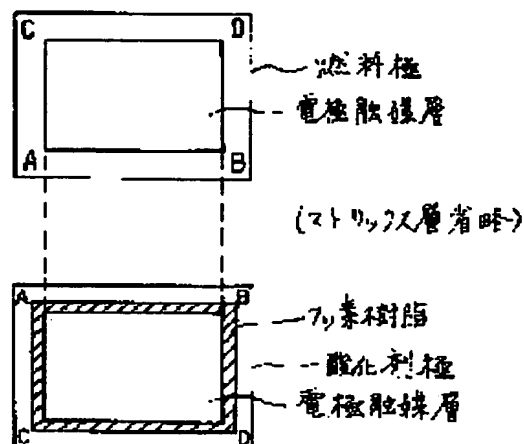
(72)Inventor : NOMOTO HIDEYUKI

(54) FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a fuel cell excellent in reliability having no electrode breakage caused by corrosion by making the effective area of the electrode catalytic layer of an oxidizing agent electrode equal to or smaller than the effective area of the electrode catalytic layer of a fuel electrode.

CONSTITUTION: The electrode catalytic layer of an oxidizing agent electrode forms a reacting seed preventing part by partial treatment with a fluorine resin, and has an effective area S1. As oxygen gas and hydrogen ion H^+ never reach the diffusion preventing part, no electrode reaction take place in the diffusion preventing part to form a part which can not be potentially defined. In the effective area S1 part of the electrode catalytic layer, oxygen gas and H^+ ion are supplied thereto, the electrode reaction uniformly takes place to reduce the electrode potential. When the effective area of the electrode catalytic layer of a fuel electrode is S2, both the effective areas satisfy the relation of $S1 \leq S2$. Thus, a local reduction of electrode reaction is prevented, a local potential rise is consequently eliminated, causing no breakage of the electrodes, and a fuel cell excellent in reliability can be provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.03.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 24.09.1999

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection] " "

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-6771

(43)公開日 平成5年(1993)1月14日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 M 8/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E 9062-4K

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-145026

(22)出願日 平成3年(1991)6月18日

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 野元 秀幸

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

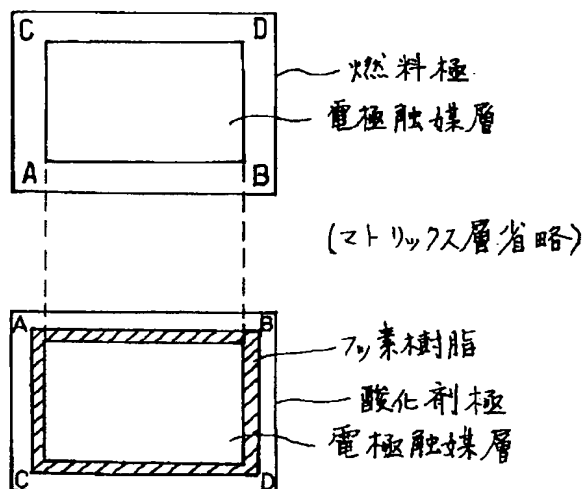
(74)代理人 弁理士 山口 巖

(54)【発明の名称】 燃料電池

(57)【要約】

【目的】電極破損がなく信頼性に優れる燃料電池を得る。

【構成】酸化剤極と燃料極の電極触媒層につき前者の有効面積を後者のそれに等しいか小さくする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】酸化剤極と、電解液層と、燃料極とを有し、電解液層は対向する酸化剤極と燃料極の間にはさまれて、両電極に電解液を供給し、酸化剤極と燃料極はそれぞれ反応ガスを拡散させる電極基材上に電極触媒層を有してなり、酸化剤極の電極触媒層の有効面積を S_1 、燃料極の電極触媒層の有効面積を S_2 、とするときに S_1 と S_2 が次式

$$S_1 \leq S_2 \quad (1)$$

を満足することを特徴とする燃料電池。

【請求項2】請求項1記載の電池において、電極は電極触媒層の有効面積を決める反応種拡散防止部を有することを特徴とする燃料電池。

【請求項3】請求項2記載の電池において、反応種拡散防止部は電極触媒層に設けられた充填剤であることを特徴とする燃料電池。

【請求項4】請求項2記載の電池において、反応種拡散防止部は電極基材に設けられたリザーバであることを特徴とする燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は燃料電池の電極に係り、特に酸化剤極の安定性に優れる燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】燃料電池は燃料の持つ化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換するものであり、その構成は図9に示すような電極6を例えばリン酸よりなる電解液層8を挟んで配置し、外部のガス供給系より前記各電極へ燃料ガス及び酸化剤ガスを供給し、各電極の電極触媒上で燃料ガスまたは酸化剤ガスを電気化学的に反応させ、その結果として系外に電気エネルギーを取り出す発電装置の一種である。

【0003】電極6は多孔質のカーボンよりなる電極基材4の上に電極触媒層5を付着させて構成される。電極触媒層5は触媒担体2の表面に貴金属微粒子1を担持させた触媒粒子7がフッ素樹脂の粒子3により結着されて形成される。この電極触媒層5の内部では電極基材側からのガスと電解液層からの電解液とが接触し、三相界面が形成され、電気化学反応が進行する。

【0004】燃料極では、水素ガスの酸化反応が行われ、酸化剤極では、酸素ガスの還元反応が行われる。電池の運転は、運転効率の面から高温（約200℃）で運転され、無負荷時に理論電圧が約1.1Vの電圧を発生（燃料電極側を0基準とした場合、酸化剤極が+1.1Vの電位を示す）し、定格負荷時には、電圧が0.8V以下で運転されている。

【0005】燃料極側では、燃料となる水素ガスが三相界面で、水素イオンと電子になり、水素イオンは電解液層8中を移動し、また、電子は外部回路を通り対極の酸化剤極へ到達する。酸化剤極では、三相界面で活性化し

2

た酸素ガスと燃料極にて発生し、電解液層を移動してきた水素イオンと外部回路を通過してきた電子が電気化学的に反応して、水を生成する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】燃料電池は、先に述べたように燃料極と酸化剤極の電気化学的反応によりイオンの移動がおこる。そのため、どちらか一方の極でも反応が阻害されると、水素イオンの移動が妨げられ、対極に影響がおよぶようになる。

10 【0007】例えば、酸化剤極の反応が妨げられると、燃料極の電位は、水素の電位に近くなる。又、燃料極の反応が妨げられると、酸化剤極の電位は、酸素の電位に近くなり、水素基準で+1.1Vの電位に近づくことになる。

20 【0008】ところで、運転温度が160℃以上のリン酸型燃料電池において、電位が0.85Vを越えると電極の腐食電流が増え（図6参照）、電池特性の劣化が増大することが判っている（図7、図8参照）。そのため実際の燃料電池の運転される200℃程度の運転においては、0.85Vを越えないようにしている。しかし、実際の燃料電池では、図10に示すように酸化剤極の電極触媒層（三相界面形成可能部分）が実反応部分（電解液層を介して燃料極の接する部分）よりも大きい場合や、燃料極にリザーバ（電極基材に電解液を保持している部分）を付している電池の場合などは、リザーバ部分の燃料極が、保持電解液によって燃料ガスの拡散阻害を起し、対極の酸化剤極へのイオン移動を妨げて、酸化剤極に0.85Vをこえる部分的な高電位部を生じる。このような場合、腐食により酸化剤極が破壊して電池の性能低下が生じるという問題があった。

30 【0009】この発明は上述の点に鑑みてなされ、その目的は酸化剤極が部分的に高電位化することを防止して、腐食による電極破壊がなく信頼性に優れる燃料電池を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述の目的はこの発明によれば酸化剤極と、電解液層と、燃料極とを有し、電解液層は対向する酸化剤極と燃料極の間にはさまれて、両電極に電解液を供給し、酸化剤極と燃料極はそれぞれ反応ガスを拡散させる電極基材上に電極触媒層を有してなり、酸化剤極の電極触媒層の有効面積を S_1 、燃料極の電極触媒層の有効面積を S_2 、とするときに S_1 と S_2 が次式

$$S_1 \leq S_2 \quad (1)$$

を満足するとすることにより達成される。ここで反応種は反応ガスや電解液中のイオンを指す。

【0011】

【作用】酸化剤極の電極触媒層の有効面積 S_1 が燃料極の電極触媒層の有効面積 S_2 と同等かこれより小さい時は水素イオンの部分的な拡散阻害をおさえることができ

50

る。

【0012】

【実施例】次にこの発明の実施例を図面に基いて説明する。図1はこの発明の実施例に係る燃料電池の電極を示す分解図である。酸化剤極の電極触媒層は一部フッ素樹脂で処理され反応種拡散防止部となっている。酸素ガスおよび水素イオン H^+ が到達しないので、拡散防止部では電極反応がおこらず電位的には定義できない部分となる。電極触媒層の有効面積部分においては酸素ガスと H^+ イオンが供給され、電極反応が一樣におこり電極電位を低下させる。フッ素樹脂で処理されないとこの部分は高電位化する。

【0013】図2はこの発明の実施例に係る燃料電池のセル電圧時間依存性10を従来のもの11と対比して示す線図である。電極の破壊がおこらず信頼性の高い電池となっている。

【0014】図3はこの発明の異なる実施例に係る燃料電池を示す分解斜視図である。電極基材の所定部がフッ素樹脂処理される。酸化剤極電極触媒層の酸素ガス拡散を防止する。酸素ガスの拡散が防止されると、この部分は電極反応がおこらず電極の高電位化が起こらない。

【0015】図4、図5はこの発明のさらに異なる実施例に係る燃料電池の電極を示す対応図である。ともに電極にリザーバを有するが、前者はリザーバが同一サイズ、後者は酸化剤極のリザーバをより大きくして対称に配置している。リザーバは電解液の貯蔵部であり、反応ガスの拡散防止部となる。

【0016】

【発明の効果】この発明によれば酸化剤極と、電解液層と、燃料極とを有し、電解液層は対向する酸化剤極と燃料極の間にはさまれて、両電極に電解液を供給し、酸化剤極と燃料極はそれぞれ反応ガスを拡散させる電極基材上に電極触媒層を有して、酸化剤極の電極触媒層の有効*

*面積を S_1 、燃料極の電極触媒層の有効面積を S_2 とすると S_1 と S_2 が次式

$$S_1 \leq S_2 \quad (I)$$

を満足するので、局所的な電極反応の低下が防止され、その結果局所的な電位上昇がなくなって、電極の破損が生ぜず、信頼性に優れた燃料電池が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例に係る燃料電池の電極を示す分解図

10 【図2】この発明の実施例に係る燃料電池のセル電圧時間依存性を従来のものと対比して示す線図

【図3】この発明の異なる実施例に係る燃料電池を示す分解斜視図

【図4】この発明のさらに異なる実施例に係る燃料電池の電極を示す分解図

【図5】この発明のさらに異なる実施例に係る燃料電池の電極を示す分解図

【図6】電極電位および温度と腐食電流の関係を示す線図

20 【図7】電極電位とセル劣化速度の関係を示す線図

【図8】セル温度とセル劣化速度の関係を示す線図

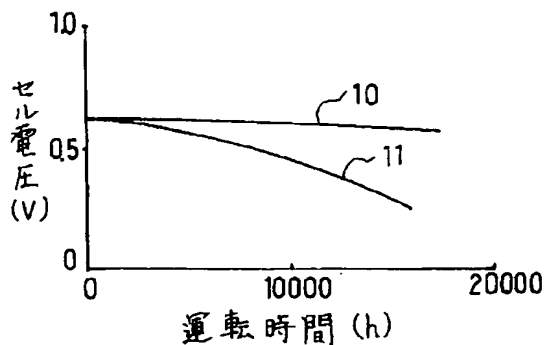
【図9】燃料電池を示す断面図

【図10】従来の燃料電池を示し、図10(a)は斜視図、図10(b)は電極を示す分解図

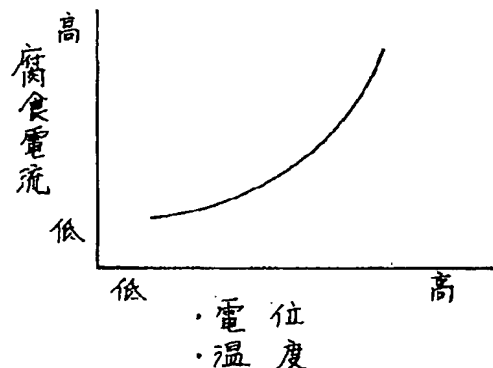
【符号の説明】

- 1 貴金属微粒子
- 2 触媒担体
- 3 フッ素樹脂粒子
- 4 電極基材
- 5 電極触媒層
- 6 電極
- 7 触媒粒子
- 8 電解液層

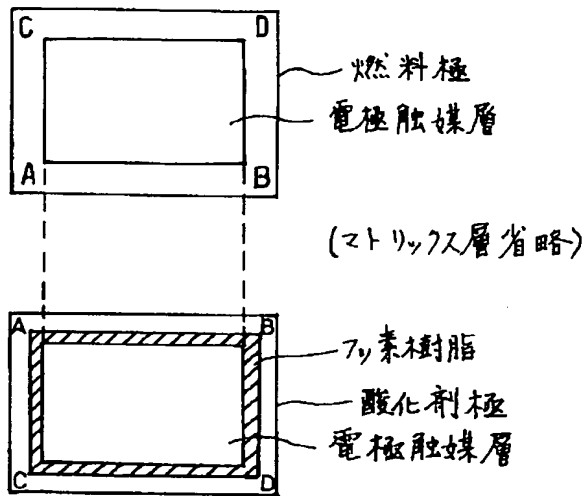
【図2】



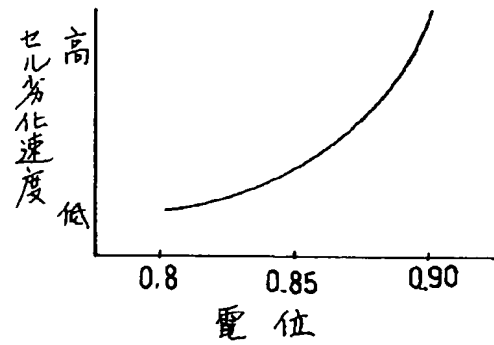
【図6】



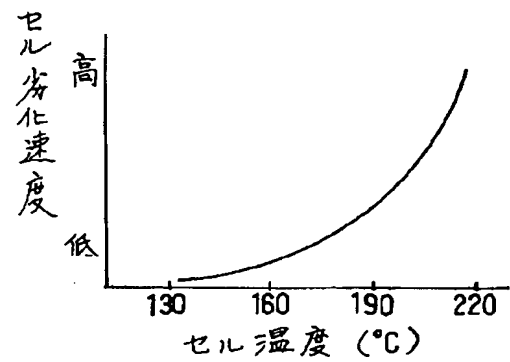
【図1】



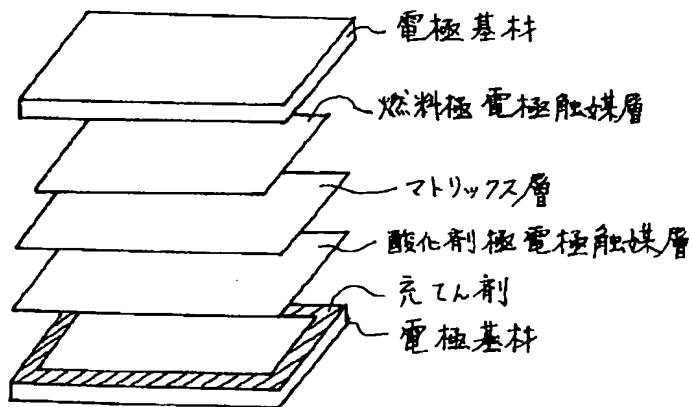
【図7】



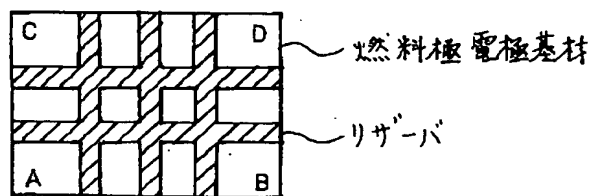
【図8】



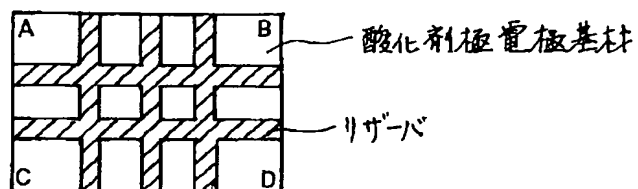
【図3】



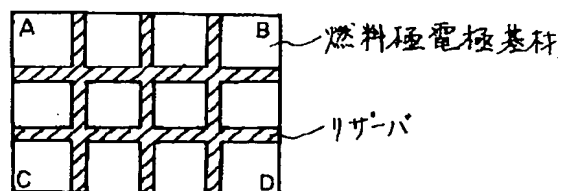
【図4】



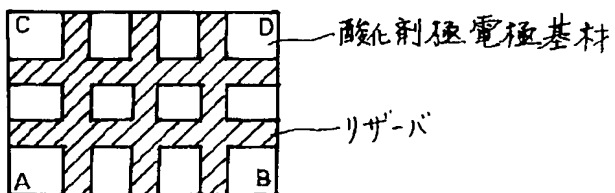
(触媒層とマトリクス層省略)



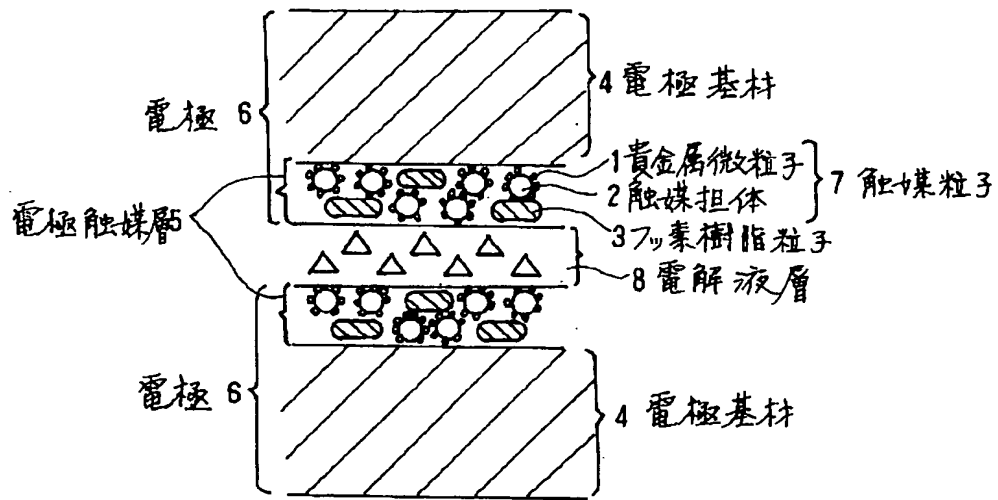
【図5】



(触媒層とマトリクス層省略)



【図9】



【図10】

